

Οι ασκήσεις, γραπτές ή τυπωμένες, παραδίδονται:

- Ώρες μαθήματος την 07-11-2011 ή
- ώρες γραφείου διδάσκοντος την 07-11-2011

Αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτές. Επισημαίνεται ότι οι εργασίες είναι ατομικές.

**Άσκηση 1.1:** Έστω ότι το σήμα συνεχούς χρόνου  $w(t)$  ορίζεται ως  $w(t) = t + 1$  στο διάστημα  $[-2, 0]$  και  $w(t) = 0$  εκτός του παραπάνω διαστήματος. Σχεδιάστε τα σήματα:

- $x(t) = u(t) + u(t - 1) - 2u(t - 2) + w(t)$
- $x(t) [\delta(t + \frac{1}{2}) - \delta(t - \frac{1}{2})]$
- $x(3 - \frac{t}{2}) + 1$

**Άσκηση 1.2:** Βρείτε ποια από τα παρακάτω σήματα είναι περιοδικά και την θεμελιώδη περίοδό τους. Βρείτε επίσης αν είναι άρτια ή περιττά, ή τίποτε από τα δύο.

- $x(t) = \cos(10t + 2) + \cos(4t) + \sum_{k=-3}^{k=3} \delta(t - k\pi)$
- $x[n] = u[n] + (-1)^n \cos(\pi n/3) + u[-n] - \delta[n]$

**Άσκηση 1.3:** Ποια από τα παρακάτω σήματα είναι σήματα ενέργειας και ποια ισχύος; Βρείτε (αντίστοιχα) την ενέργεια ή την ισχύ τους.

- $u[n] + 3u[-n]$
- $e^{-2t}u(t) + e^t u(-t)$

**Άσκηση 1.4:** Δίνεται το σύστημα συνεχούς χρόνου που περιγράφεται από την σχέση εισόδου/εξόδου  $y(t) = 2x(-t)$ . Απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα αναλυτικά:

- Είναι το σύστημα γραμμικό, χρονικά αναλλοίωτο (Γ.Χ.Α.);
- Είναι το σύστημα αιτιατό;
- Είναι το σύστημα ευσταθές;
- Είναι το σύστημα αντιστρέψιμο, και αν ναι, ποιο είναι το αντίστροφο σύστημα;
- Ποια είναι η απόκριση του συστήματος εάν η είσοδός του είναι η  $x(t) = \delta(t)$ ; Μπορεί να θεωρηθεί αυτή ως η χρουστική του απόκριση;

**Άσκηση 1.5:** Υπολογίστε την **συνέλιξη**  $y[n] = x[n] * h[n]$  ή  $y(t) = x(t) * h(t)$  των εξής ζευγών σημάτων:

i.  $x[n] = \delta[n - 3] + 2\delta[n - 2] + 2\delta[n - 1] + \delta[n]$   
 $h[n] = \delta[n - 4] + \delta[n - 3] + \delta[n - 2] + \delta[n - 1] + \delta[n]$

ii.  $x(t) = e^{-at}u(t)$ , με  $a > 0$   
 $h(t) = u(t) - u(t - T)$ , με  $T > 0$

**Άσκηση 1.6:** Τα παρακάτω είναι ανεξάρτητα ερωτήματα:

i. Αν η σειρά Fourier του περιοδικού σήματος  $x(t)$  με περίοδο 4 είναι  $c_k = 2$ , για κάθε  $k$ , ποιο είναι το σήμα  $x(t)$ ;

ii. Αναπτύξτε το σήμα  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n \delta(t - n)$  σε σειρά Fourier.

---